

AXIOM

Vol. VIII No. 1 Januari-Juni 2019

JURNAL PENDIDIKAN & MATEMATIKA

PENGEMBANGAN SOAL TES KEMAMPUAN REPRESENTASI DAN PENALARAN MATEMATIS SERTA SKALA SIKAP *SELF CONCEPT* UNTUK SISWA SMP

PENGARUH PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE STAD TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS SISWA SMP

PENINGKATAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF MATEMATIS DAN KEMANDIRIAN BELAJAR SISWA SMP AR-RAHMAN MEDAN MELALUI PEMBELAJARAN *OPEN-ENDED* BERBASIS *BRAIN-GYM*

PERMAINAN ULAR TANGGA DAN KARTU PINTAR PADA MATERI BANGUN DATAR

EFEKTIVITAS MULTIMEDIA INTERAKTIF UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PENALARAN GEOMETRIS SISWA KELAS VIII

ANALISIS KEMAMPUAN PEMAHAMAN MATEMATIS MELALUI MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE *COURSE REVIEW HORAY* DENGAN PENDEKATAN *ACTIVE LEARNING* DI KELAS XI MAN 1 MEDAN TP. 2018/2019

UPAYA MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH KOMBINATORIK SISWA DENGAN MENERAPKAN MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* DI KELAS XI SMA ISTIQLAL DELITUA

ANALISIS KEMAMPUAN SISWA MENYELESAIKAN SOAL MATEMATIKA BENTUK CERITA DI KELAS VIII MTS NEGERI BANDAR TP. 2017/2018

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *BAMBOO DANCING* TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA PADA MATERI SISTEM PERSAMAAN LINIER DUA VARIABEL DI KELAS VIII MTS AL-ITTIHADYAH MEDAN

PENGARUH STRATEGI PEMBELAJARAN *ACTIVE LEARNING* DENGAN TEKNIK TUTOR SEBAYA TERHADAP HASIL BELAJAR MATEMATIKA SISWA KELAS VIII SMPN 20 MEDAN

Jurnal	Vol. VIII	No. 1	Januari-Juni 2019	Hal 1-119	P-ISSN : 2087-8249, E-ISSN : 2580-0450
--------	-----------	-------	----------------------	-----------	---

Axiom Jurnal Pendidikan dan Matematika

Terbit dua kali dalam setahun, edisi Januari – Juni dan Juli – Desember. Berisi tulisan atau artikel ilmiah ilmu pendidikan dan matematika baik berupa telaah, konseptual, hasil penelitian, telaah buku dan biografi tokoh.

Penanggung Jawab

Dr. H. Amiruddin Siahaan, M.Pd

Ketua Penyunting

Dr. Indra Jaya, M.Pd

Penyunting Pelaksana

Dr. Mara Samin Lubis, M.Ed

Fibri Rakhmawati, S.Si., M.Si

Drs. Isran Rasyid Karo Karo, M.Pd

Siti Maysarah, M.Pd

Penyunting Ahli

Prof. Dr. H. Syafaruddin, M.Pd (Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan, Medan)

Prof. Dr. Indra Maipita, M.Si., Ph.D (Universitas Negeri Medan, Medan)

Dr. Edy Surya, M.Si (Universitas Negeri Medan, Medan)

Sekretariat

Rusi Ulfa Hasanah, M.Pd

Ella Andhany, M.Pd

Eka Khairani Hasibuan, M.Pd

Lia Khairiah Harahap, S.Pd.I

Siti Salamah Br Ginting, M.Pd

Emigawati, SE

Desain Grafis

Muhammad Taufiq Azhari, S.Pd

Diterbitkan Oleh:

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA (PMM)
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
UIN SUMATERA UTARA MEDAN**

**Jl. Williém Iskandar Psr. V Medan Estate – Medan 20731
Telp. 061-6622925 – Fax. 061-6615683**

DAFTAR ISI

	Halaman
Pengembangan Soal Tes Kemampuan Representasi dan Penalaran Matematis Serta Skala Sikap <i>Self Concept</i> Untuk Siswa SMP	
Lisa Dwi Afri	1
Pengaruh Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD Terhadap Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP	
Tanti Jumaisyaroh Siregar	15
Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis dan Kemandirian Belajar Siswa SMP Ar-Rahman Medan Melalui Pembelajaran <i>Open-Ended</i> Berbasis <i>Brain-Gym</i>	
Siti Salamah Br Ginting	26
Permainan Ular Tangga dan Kartu Pintar pada Materi Bangun Datar	
Rora Rizky Wandini & Maya Rani Sinaga.....	41
Efektivitas Multimedia Interaktif untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Geometris Siswa Kelas VIII	
Rusi Ulfa Hasanah	50
Analisis Kemampuan Pemahaman Matematis Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Course Review Horay</i> Dengan Pendekatan <i>Active Learning</i> di Kelas XI MAN 1 Medan TP. 2018/2019	
Rizka Nurlina Damanik & Eka Khairani Hasibuan.....	64
Upaya Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Kombinatorik Siswa dengan Menerapkan Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> di Kelas XI SMA Istiqlal Delitua	
Ammamiarihta	72

Analisis Kemampuan Siswa Menyelesaikan Soal Matematika Bentuk Cerita di Kelas VIII MTs Negeri Bandar TP. 2017/2018

Nur Syahidah Ayu & Fibri Rakhmawati 82

Pengaruh Model Pembelajaran *Bamboo Dancing* Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Pada Materi Sistem Persamaan Linier Dua Variabel Di Kelas Viii Mts Al-Ittihadiyah Medan

Ghina Fathirah Pasaribu & Isran Rasyid Karo Karo S 96

Pengaruh Strategi Pembelajaran *Active Learning* Dengan Teknik Tutor Sebaya Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas VIII SMPN 20 Medan

Indriyani Dhian Rachmadhani & Ardat..... 106

**PENINGKATAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF MATEMATIS
DAN KEMANDIRIAN BELAJAR SISWA SMP AR-RAHMAN MEDAN
MELALUI PEMBELAJARAN *OPEN-ENDED*
BERBASIS *BRAIN-GYM***

Oleh:

Siti Salamah Br Ginting*

*Dosen Prodi Pendidikan Matematika FITK UIN-SU Medan

*Jl. Williem Iskandar Pasar V Medan Estate

E-mail: sitisalamahginting@uinsu.ac.id

Abstract:

The purposes of the research were to determine: (1) the difference of improvement of students' mathematical creative thinking ability (2) the difference of improvement of students' self regulated learning, taught by open-ended based brain-gym and expository learning, (3) the interaction between learning method and students' gender toward mathematics in increasing student's mathematical creative thinking ability, and (4) the process of students' answer in each learning. This research was quasi experimental research. The population of the research was all of the students at 7th grade of Ar-Rahman Junior High School. The sample taken randomly, such as 7th-A (experiment class) and 7th-B (control class). The instruments of research were: (1) mathematical creative thinking ability test, and (2) self regulated learning scale. The result of trials to test mathematical creative thinking test are derived validity row by 0,640; 0,698; 0,709; 0,721; and 0,605 with a reliability test by 0,692. Data analysis was done using ANACOVA and ANAVA two ways formula. The results showed that (1) the improvement of mathematical creative thinking ability and self regulated learning students who received open-ended based brain-gym higher than students who received expository learning. (2) there was no interaction between learning method and students' gender toward mathematics in improvement student's mathematical creative thinking ability, this is shown with significance value of 0.499 was greater than the significance level $\alpha = 0.05$. (3) the process of answers of students who received open-ended learning-based brain-gym better than students who received expository. From this research, the researchers suggest to make good planning, attention to the characteristics of the students, efficient use of time, and for further research to be better explore further the others capabilities.

Keyword:

Open-Ended Learning-Based Brain-Gym, Mathematical Creative Thinking Ability, Students' Self Regulated Learning.

A. Pendahuluan

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dewasa ini telah membawa perubahan hampir di setiap aspek kehidupan. Berbagai aplikasi ilmu pengetahuan dan teknologi mewarnai dan menjadi salah satu faktor penting penunjang aktivitas manusia dalam memenuhi kebutuhannya. Keadaan ini menunjukkan betapa pentingnya menguasai ilmu pengetahuan dan teknologi agar

mampu berkontribusi serta memiliki kesempatan yang lebih baik dalam menghadapi persaingan yang semakin terus berkembang.

Matematika sebagai bagian dari kurikulum sekolah tentunya diarahkan untuk mendukung tercapainya tujuan pendidikan tersebut. Tujuan tersebut mengisyaratkan pentingnya kreativitas, aktivitas kreatif, dan pemikiran (berpikir) kreatif dalam pembelajaran matematika. Oleh karena itu, pembelajaran matematika memiliki sumbangan yang penting untuk pengembangan kemampuan berpikir kreatif dalam diri setiap individu siswa agar menjadi sumber daya manusia yang berkualitas.

Seperti yang diungkapkan oleh Mahmudi (2008:1) bahwa daya kompetitif suatu bangsa sangat ditentukan pula oleh kreativitas sumber daya manusianya. Selanjutnya ia mengatakan bahwa kreativitas diperlukan pada setiap bidang kehidupan. Ia diperlukan untuk mendesain sesuatu, meningkatkan kualitas hidup, mengkreasi perubahan, dan menyelesaikan masalah. Dari penjelasan tersebut terlihat bahwa kreativitas mempunyai peranan penting dalam kehidupan, sehingga kreativitas perlu dikembangkan terutama pada generasi muda yang mengemban cita-cita sebagai penerus bangsa.

Upaya mendorong kemampuan berpikir kreatif sebagai bekal hidup menghadapi tuntutan, perubahan dan perkembangan zaman lazimnya melalui pendidikan yang berkualitas. Semua bidang pendidikan tanpa terkecuali pendidikan matematika harus memulai dan mengarahkan pada tujuan itu. Pendidikan tersebut mengantarkan dan mengarahkan anak didik menjadi pembelajar yang berkualitas dan kreatif.

Selain itu kemampuan berpikir kreatif diperlukan dalam menghadapi masalah sehari-hari. Perkembangan informasi dan teknologi tidak lepas dari kemampuan berpikir kreatif manusia. Dengan demikian semua bidang atau mata pelajaran termasuk matematika, perlu mengembangkan model maupun strategi pembelajaran yang secara langsung maupun tidak langsung dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif. Koneksi matematik merupakan bagian dari standar proses matematika yang sangat penting karena dalam proses pembelajaran maupun penyelesaian masalah, siswa dimungkinkan untuk menghubungkan suatu keterampilan dan pengalaman yang mereka miliki untuk diterapkan dalam penyelesaian soal-soal yang tidak rutin. Jika siswa hanya mampu rumus saja tetapi tidak dapat mengkaitkan masalah yang di berikan dengan materi-materi sebelumnya ataupun dengan bidang yang lain, pastilah masalah tersebut tidak dapat di selesaikan.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang dilakukan oleh peneliti di sekolah yang akan dilaksanakan penelitian yaitu SMP Ar-Rahman kelas VIII, didapat bahwa kemampuan berpikir kreatif siswa masih rendah. Hal ini terlihat dari proses jawaban siswa yang kaku dan tidak variatif. Siswa cenderung hanya memiliki satu macam cara dan jawaban, padahal soal yang diberikan adalah soal terbuka, yang memberi kesempatan kepada siswa untuk menjawab lebih dari satu cara atau jawaban.

Oleh karena itu keberadaan model atau perangkat pembelajaran matematika dapat memotivasi dan mengarahkan pembelajaran matematika yang berorientasi pada peningkatan kemampuan berpikir kreatif. Cara yang dapat digunakan guru antara lain adalah dengan memberikan soal yang beragam, soal yang tidak rutin, dan soal aplikasi konsep atau rumus matematika dalam bidang

studi lain. Hal ini akan membantu siswa memahami interrelasi konsep-konsep. Seperti yang diungkapkan oleh Mahmudi (2010:8) bahwa: “Salah satu cara mengukur kemampuan berpikir kreatif adalah dengan menggunakan soal terbuka, yaitu soal yang memiliki beragam solusi atau strategi penyelesaian.”

Pembelajaran yang selalu memberikan soal atau tantangan yang beragam dan tidak rutin adalah pembelajaran *open-ended*. Pembelajaran *open-ended* merupakan pembelajaran yang memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatif yang dimiliki dengan cara memberikan berbagai masalah non rutin yang beragam, yang memiliki cara penyelesaian maupun hasil yang beragam (terbuka), sehingga siswa dapat mengungkapkan cara mereka masing-masing dalam penyelesaian masalah tanpa dibatasi.

Pembelajaran *open-ended* memberikan kesempatan kepada siswa untuk memperoleh pengetahuan, pengalaman menemukan, mengenali, dan memecahkan masalah dengan beberapa strategi. Menurut Silver (1997:77), dengan menggunakan soal terbuka dapat memberi siswa banyak pengalaman dalam menafsirkan masalah, dan mungkin membangkitkan gagasan yang berbeda bila dihubungkan dengan penafsiran yang berbeda pula.

Dalam kegiatan pembelajaran, kemandirian sangat penting karena kemandirian merupakan sikap pribadi yang sangat diperlukan oleh setiap individu. Dengan kemandirian, siswa cenderung belajar lebih baik, mampu memantau, mengevaluasi, dan mengatur belajarnya secara efektif, menghemat waktu secara efisien, akan mampu mengarahkan dan mengendalikan diri sendiri dalam berfikir dan bertindak, serta tidak merasa bergantung pada orang lain secara emosional.

Siswa yang mempunyai kemandirian belajar memiliki inisiatif dalam belajar, mampu mendiagnosa kebutuhan dalam belajar, dapat menetapkan target atau tujuan belajar, mampu memonitor dan mengontrol belajar, mampu memilih dan menerapkan strategi belajar, mampu mengevaluasi proses dan hasil belajar, memandang kesulitan sebagai tantangan, mampu memanfaatkan dan mencari sumber belajar yang relevan, serta yakin dengan dirinya sendiri.

Berdasarkan observasi awal di kelas VII SMP Ar-Rahman sebelum penelitian, pembelajaran matematika di kelas juga cenderung berupa pembelajaran yang *teacher-centered*. Pembelajaran yang bersifat searah ini membuat siswa selalu bergantung pada pekerjaan guru. Sehingga selama proses belajar mengajar siswa cenderung pasif saat mengikuti pelajaran matematika. Siswa mendengarkan, mencatat materi yang terkait, dan dituntut untuk menghafalkannya lalu siswa disuruh untuk mengerjakan latihan-latihan soal dengan rumus yang diberikan guru tanpa tahu akan tujuan dan manfaat yang akan mereka peroleh.

Dari hasil observasi tersebut juga didapat bahwa, pada saat pembelajaran berlangsung sebagian siswa tidak memperhatikan penjelasan guru. Siswa juga tidak membaca buku-buku pelajaran dan tidak mengerjakan LKS kalau tidak diminta atau diperintahkan oleh guru. Ketika guru memberikan pekerjaan rumah, siswa tidak mengerjakannya di rumah. Mereka cenderung mengerjakan pekerjaan rumah di sekolah dan mengandalkan jawaban teman. Siswa tidak berani mengemukakan pendapatnya dan malas bertanya. Saat guru memberikan penugasan pada siswa untuk mempelajari materi selanjutnya, siswa tampak sekali tidak mempelajari materi yang ditugaskan. Ini menunjukkan siswa belum dapat merancang belajar mereka sendiri. Hasilnya siswa menjadi cepat bosan, kurang

berkonsentrasi, dan kurang aktif dalam pembelajaran. Kondisi yang demikian menunjukkan kurangnya kemandirian siswa dalam pembelajaran matematika. Jadi, kemandirian belajar siswa dapat dipengaruhi oleh tingkat konsentrasi dan motivasi siswa dalam pembelajaran matematika.

Untuk merangsang serta mengoptimalkan konsentrasi dan motivasi tersebut, kita harus mengkondisikan otak anak untuk siap menerima materi dengan situasi dan cara pembelajaran yang menyenangkan. Yakni prinsip belajar dengan menggunakan peran otak kanan, seperti belajar sambil bermain dan bermain sambil belajar.

Diharapkan dengan menerapkan pembelajaran ini, keseimbangan antara otak kanan dan otak kiri dapat dicapai, karena selain menggunakan pikiran, pembelajaran ini juga disertai gerakan-gerakan bio-fisik yang dapat mengantarkan kegairahan dalam proses pembelajaran matematika di sekolah. Pembelajaran ini dikenal dengan senam otak (*brain-gym*).

Dalam upaya ini, program *brain-gym* mengenalkan keterampilan yang berupa gerakan-gerakan yang dapat menstimulasi koordinasi kedua belahan otak dan mengintegrasikan dua sisi tubuh bekerjasama dengan baik. Metode atau teknik pelatihan *brain-gym* tidak hanya bertujuan untuk menolong para siswa agar memanfaatkan seluruh potensi belajar alamiah, melalui gerakan tubuh dan sentuhan, tapi juga bisa dikatakan sebagai usaha alternatif yang alami dan sehat untuk menghadapi ketegangan dan tantangan pada diri sendiri dan orang lain.

Siswono (2005b:2) menyatakan bahwa:

“Dalam berpikir kreatif dua bagian otak akan sangat diperlukan. Keseimbangan antara logika dan kreativitas sangat penting. Jika salah satu menempatkan deduksi logis terlalu banyak, maka kreativitas akan terabaikan. Dengan demikian untuk memunculkan kreativitas diperlukan kebebasan berpikir tidak dibawah kontrol atau tekanan.”

Brain-gym sangat cocok untuk upaya peningkatan kreativitas siswa. Dalam penelitian gerakan-gerakan yang dipakai oleh peneliti, yaitu gerakan-gerakan yang berfungsi untuk mengaktifkan otak dalam meningkatkan proses belajar berhitung.

Pembelajaran *open-ended* berbasis *brain-gym* merupakan pembelajaran dengan *open-ended* dengan didukung dengan gerakan-gerakan *brain-gym* pada proses pembelajaran, sehingga proses pembelajaran lebih bersemangat dan menarik. Dengan pembelajaran seperti ini kemampuan berpikir kreatif matematis dan kemandirian belajar siswa akan dapat ditingkatkan.

Kemampuan berpikir kreatif setiap siswa tidak sama antara siswa laki-laki dan siswa perempuan. Dalam belajar matematika tentunya pemahaman siswa akan berbeda pula. Pertanyaan terbuka memungkinkan keterlibatan siswa lebih banyak karena siswa diminta memberi kontribusi yang lebih dari gagasan pribadinya. Ini berarti hasil dari kerja kelas akan lebih kaya lagi, dan akan muncul berbagai ide yang diekspresikan siswa, yang dapat dibandingkan dan didiskusikan. Dengan cara ini memungkinkan guru memperoleh ide yang baik tentang apa yang mampu dihasilkan siswa. Berdasarkan hal tersebut dimungkinkan terdapat interaksi antara pendekatan pembelajaran berdasarkan gender siswa terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa.

Maka berdasarkan uraian di atas permasalahan yang akan diungkap dalam penelitian dan dicari penyelesaiannya adalah (1) Apakah peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa yang menggunakan pembelajaran *open-ended* berbasis *brain-gym* lebih tinggi dari pada pembelajaran ekspositori? (2) Apakah peningkatan kemandirian belajar siswa yang menggunakan pembelajaran *open-ended* berbasis *brain-gym* lebih tinggi dari pada pembelajaran ekspositori? (3) Apakah terdapat interaksi antara faktor pembelajaran dengan *gender* siswa terhadap peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis?, dan (5) Bagaimana proses jawaban siswa dari masing-masing pembelajaran?

B. Landasan Teoritis

1. Kemampuan Berpikir Kreatif

a. Pengertian Berpikir Kreatif

Berpikir kreatif merupakan perwujudan dari berpikir tingkat tinggi (*higher order thinking*). Berpikir kreatif berada di tingkat berpikir paling tinggi setelah retensi (*retention*), berpikir dasar (*basic thinking*), dan berpikir kritis (*critical thinking*). Berpikir kreatif juga termasuk di dalam berpikir nalar atau penalaran (*reasoning*). Sehingga, untuk mencapai berpikir kreatif keempat jenis berpikir tersebut harus dikuasai.

Pehkonen (1997:65) menyatakan bahwa "*Creative thinking might be defined as a combination of logical thinking and divergent thinking which is based on intuition but has a conscious aim*". Berpikir kreatif sebagai kombinasi dari berpikir logis dan berpikir divergen yang berdasarkan pada intuisi dalam kesadaran. Oleh karena itu, berpikir kreatif melibatkan logika dan intuisi secara bersama-sama. Secara khusus dapat dikatakan berpikir kreatif sebagai satu kesatuan atau kombinasi dari berpikir logis dan berpikir divergen guna menghasilkan sesuatu yang baru. Sesuatu yang baru tersebut merupakan salah satu indikasi berpikir kreatif dalam matematika, sedangkan indikasi yang lain berkaitan dengan berpikir logis dan berpikir divergen.

b. Ciri-Ciri Kemampuan Berpikir Kreatif

Ada beberapa ciri-ciri kreativitas yang dimiliki oleh individu yang kreatif. Guilford membedakan antara ciri kognitif (*aptitude*) dan ciri afektif (*non-aptitude*) yang berhubungan dengan kreativitas. Ciri-ciri kognitif (*aptitude*) ialah ciri-ciri yang berhubungan dengan kognisi, proses berpikir yang meliputi kelancaran (*fluency*), kelenturan (*fleksibilitas*), dan keaslian (*orisinility*) dalam berpikir serta *elaboration* (mengembangkan, memperkaya, memperinci) suatu gagasan. Sedangkan ciri-ciri afektif (*non-aptitude*) ialah ciri-ciri yang lebih berkaitan dengan sikap atau perasaan yang meliputi rasa ingin tahu, bersifat imajinatif, merasa tertantang oleh kemajemukan, sifat berani mengambil resiko dan sifat menghargai. Kedua jenis ciri-ciri kreativitas itu diperlukan agar perilaku kreatif dapat terwujud.

2. Kemandirian Belajar Siswa

Kemandirian belajar merupakan keterampilan yang dimiliki seseorang untuk mengatur atau mengolah dengan efektif kegiatan atau proses belajarnya untuk mencapai tujuan belajar yang diinginkan. Kemandirian belajar juga merupakan konsep bagaimana siswa dapat menjadi pengatur bagi proses belajar

dirinya sendiri. Dalam belajar siswa membutuhkan kemandirian belajar agar siswa mampu mengatur dan mengarahkan dirinya sendiri untuk menyelesaikan tugas-tugas belajarnya yang sulit. Hal yang paling penting dalam kemandirian belajar adalah adanya inisiatif siswa itu sendiri untuk mencapai tujuan belajarnya.

Pengertian belajar mandiri yang lebih terinci lagi disampaikan oleh Hiemstra (1994:1) yang mendeskripsikan belajar mandiri sebagai berikut :

“(a) individual learners can become empowered to take increasingly more responsibility for various decisions associated with the learning endeavor; (b) self-direction is best viewed as a continuum or characteristic that exists to some degree in every person and learning situation; (c) self-direction does not necessarily mean all learning will take place in isolation from others; (d) self-directed learners appear able to transfer learning, in terms of both knowledge and study skill, from one situation to another; (e) self-directed study can involve various activities and resources, such as self-guided reading, participation in study groups, internships, electronic dialogues, and reflective writing activities; (f) effective roles for teachers in self directed learning are possible, such as dialogue with learners, securing resources, evaluating outcomes, and promoting critical thinking; (g) some educational institutions are finding ways to support self-directed study through open-learning programs, individualized study options, non-traditional course offerings, and other innovative programs.”

Berdasarkan berbagai pendapat para ahli tentang belajar mandiri, penulis lebih condong dengan pendapat Hiemstra. Selain gambaran tentang belajar mandiri lebih komprehensif, Hiemstra secara implisit menggambarkan bahwa belajar mandiri justru merupakan pembelajaran masa depan. Hal tersebut dikarenakan: (1) naluri belajar mandiri sebenarnya sudah ada pada setiap orang; (2) belajar mandiri dapat dilakukan dimana saja dan kapan saja, termasuk orang-orang yang sangat sibuk dengan pekerjaan; (3) siswa dapat menentukan sendiri waktu, strategi belajar, serta materi dan tujuan yang ingin dicapainya; (4) belajar masa depan bukan lagi untuk mendapatkan ilmu pengetahuan, namun lebih kepada pemenuhan kebutuhan untuk memecahkan masalah hidupnya. Namun demikian pendapat Hiemstra tersebut diakui belum memasukkan aspek motivasi secara jelas, padahal aspek motivasi dalam belajar mandiri merupakan sebuah prasyarat utama yang harus ada.

3. Pembelajaran Open-Ended

a. Pengertian Pembelajaran Open-Ended

Pada pembelajaran dengan pembelajaran *open-ended*, masalah merupakan alat pembelajaran yang utama. Jenis masalah yang digunakan dalam pembelajaran melalui pembelajaran *open-ended* adalah masalah yang tidak rutin dan bersifat terbuka. Sedangkan dasar keterbukaannya (*openness*) dapat diklasifikasikan ke dalam tiga tipe, yakni: *process is open*, *end products are open*, dan *ways to develop are open*. Proses terbuka maksudnya adalah tipe soal yang diberikan mempunyai banyak cara penyelesaian yang benar. Hasil akhir yang

terbuka, maksudnya adalah tipe soal yang diberikan mempunyai jawaban yang banyak (*multiple*). Sedangkan maksud cara pengembangan lanjutannya terbuka adalah ketika siswa telah selesai menyelesaikan masalah awal mereka dapat menyelesaikan masalah baru dengan mengubah kondisi dari masalah yang pertama (asli). Dengan demikian pembelajaran ini selain membuat siswa dapat menyelesaikan masalah tetapi juga dapat mengembangkan masalah baru (*from problem to problem*).

b. Kriteria Penilaian Pembelajaran *Open-Ended*

Karena masalah *open-ended* memiliki solusi yang banyak, maka dalam penilaian ketercapaian siswa guru perlu membuat suatu kriteria penilaian. Adapun kriteria penilaian masalah *open-ended* menurut Sawada dalam Shimada (1997:35) terbagi tiga, yaitu sebagai berikut:

- 1) Kelancaran (*Fluency*), yaitu berapa banyak solusi yang dibuat oleh masing-masing siswa.
- 2) Keluwesan (*Fleksibility*), yaitu berapa banyak ide-ide yang berbeda yang dibuat oleh siswa.
- 3) Keaslian (*Originality*), yaitu berapa tinggi tingkatan ide-ide original dari siswa.

4. *Brain Gym*

a. Pengertian *Brain-Gym*

Brain-gym merupakan serangkaian gerak sederhana yang menyenangkan dan digunakan oleh para murid di *Educational Kinesiology* (Edu-K) untuk meningkatkan kemampuan belajar mereka dengan menggunakan keseluruhan otak. Gerakan-gerakan ini membuat segala macam pelajaran menjadi lebih mudah, dan terutama sangat bermanfaat bagi kemampuan akademik.

Brain-gym adalah aktivitas diri dan gerakan untuk berlatih menyelaraskan fungsi belahan otak kiri dan otak kanan, otak bagian depan dan belakang, otak atas dan bawah, serta fungsi tubuh kiri dan kanan. Seperti yang diungkapkan oleh Yanuarita (2012:76) bahwa:

“Senam otak atau *brain-gym* adalah serangkaian latihan berbasis gerakan tubuh sederhana yang dibuat untuk merangsang otak kiri dan kanan (dimensi lateralitas); meringankan atau merelaksasi belakang otak dan bagian depan otak (dimensi pemfokusan); merangsang sistem yang terkait dengan perasaan/emosional, yakni otak tengah (limbik) serta otak besar (dimensi pemusatan).”

b. Manfaat *Brain-Gym*

Adapun manfaat dari *brain-gym* yaitu dapat mengaktifkan seluruh bagian otak untuk kemampuan akademik, hubungan perilaku, serta sikap karena pada dasarnya otak terbagi atas dua belahan yaitu kanan dan kiri. Masing-masing belahan mempunyai fungsi yang berbeda. Otak kiri berhubungan dengan potensi kemampuan kebahasaan (verbal), konstruksi objek (teknis dan mekanis), temporal, logis, analitis, rasional dan konsep kegiatan yang terstruktur. Otak kanan memiliki potensi kemampuan kreativitas (kemampuan berinisiatif dan memunculkan ide), kemampuan visual, potensi intuitif, abstrak dan emosional (berhubungan dengan nilai rasa).

Brain gym sangat baik dilakukan pada awal proses pembelajaran terlebih lagi bila diiringi dengan lagu atau musik yang bersifat riang dan gembira. *Brain gym* juga bisa dilakukan untuk menyegarkan fisik dan pikiran murid setelah menjalani proses pembelajaran yang membutuhkan konsentrasi tinggi yang mengakibatkan kelelahan pada otak. *Brain gym* mempunyai tujuan agar murid dapat bermain dan melakukan olah tubuh yang dapat membantu meningkatkan kemampuan otak mereka.

c. Gerakan-Gerakan *Brain-Gym*

Peneliti akan melaksanakan gerakan-gerakan *brain-gym* yang mendukung penelitian ini, antara lain adalah Gerakan Silang, Titik Positif, Gajah, Tombol Imbang, Putaran Leher, dan Burung Hantu, Mengaktifkan Tangan, Pompa Betis, Lambaian Kaki, Luncuran Gravitasi, Pasang Kuda-Kuda, Pengisi Energi, dan Coretan Ganda.

Adapun gerakan-gerakan serta manfaat masing-masing gerakan dipaparkan sebagai berikut:

1) Titik Positif (*Positive Point*)

Gerakan : Sentuhlah di titik dahi, kira-kira di antara perbatasan rambut dan alis. Lakukan selama 30 sampai 60 detik.

Manfaat : Menenangkan pikiran.

2) Tombol Imbang (*Balance Buttons*)

Gerakan : Sentuhlah belakang telinga kiri di perbatasan rambut (bawah tulang tengkorak) dengan beberapa jari tangan kiri. Sementara itu, letakkan telapak tangan kanan di pusar. Posisi kepala tetap lurus ke depan. Setelah 30 detik, lakukan untuk tangan satunya lagi. Ulangi gerakan hingga beberapa kali.

Manfaat : Gerakan ini akan mengembalikan tiga dimensi keseimbangan tubuh, meningkatkan konsentrasi, pengambilan keputusan, pemikiran asosiatif, kepekaan indrawi untuk keseimbangan, menjernihkan pikiran, dan menjaga badan tetap rileks.

3) Pasang Kuda-Kuda (*The Grounder*)

Gerakan : Buka kaki, arahkan kaki kanan ke kanan dan kaki kiri tetap lurus ke depan. Tekuk lutut kanan sambil buang napas, lalu ambil napas pada saat lutut kanan diluruskan kembali. Pinggul ditarik ke atas. Ulangi tiga kali kemudian ganti dengan kaki kiri.

Manfaat : Membantu berkonsentrasi dan mengingat kembali hal-hal yang telah dipelajari.

4) Pengisi Energi (*Energizer*)

Gerakan : Duduklah dengan nyaman di kursi, kedua lengan bawah dan dahi diletakkan di atas meja. Tangan ditempatkan di depan bahu dengan jari-jari menghadap sedikit ke dalam. Ketika menarik napas rasakan napas mengalir garis tengah seperti pancuran energi, mengangkat dahi, kemudian tengkuk dan terakhir punggung atas. Diafragma dan dada tetap terbuka dan bahu tetap rileks.

Manfaat : Mengembalikan vitalitas otak setelah melakukan serangkaian aktivitas yang melelahkan. Menghilangkan stres,

meningkatkan konsentrasi dan perhatian serta meningkatkan kemampuan memahami dan berpikir rasional.

5) Gajah (*The Elephant*)

Gerakan : Seperti posisi gerakan 8 tidur, tetapi kedua lutut sedikit ditekuk. Angkat tangan kiri lurus ke depan dengan telapak tangan dalam keadaan terbuka, kemudian letakkan telinga di atas bahu. Bayangkan tangan seolah-olah merupakan belalai gajah yang bersatu dengan kepala. Lalu, mulailah membentuk angka 8 tidur. Mata harus mengikuti gerakan tersebut. Lakukan gerakan ini sekitar 10 kali untuk setiap tangan.

Manfaat : Mengaktifkan telinga bagian dalam yang berpengaruh pada keseimbangan tubuh, mengkoordinasikan otak untuk mengaktifkan kedua telinga dan mata, mengendurkan otot tengkuk, meningkatkan daya ingat, dan koordinasi tubuh bagian atas dan bawah.

6) Pompa Betis (*The Calf Pump*)

Gerakan : Berdiri di depan meja atau kursi. Majukan kaki satu langkah ke depan, tumpukan tangan pada meja atau kursi. Waktu memajukan badan ke depan dan buang napas, pelan-pelan tekan telapak kaki belakang ke lantai, kemudian angkat tumit ke atas sambil ambil napas dalam. Ulangi 3 kali untuk tiap kaki. Semakin maju menekuk lutut depan, peregangan otot di betis belakang lebih terasa.

Manfaat : Membantu kita lebih bersemangat dan bergerak.

7) Luncuran Gravitasi (*The Gravity Glider*)

Gerakan : Duduk di kursi dan silangkan kaki. Tundukkan badan dengan lengan ke depan bawah. Buang napas ketika turun dan ambil napas ketika naik. Lakukan dengan posisi kaki berganti-ganti.

Manfaat : Mengaktifkan otak untuk rasa keseimbangan dan koordinasi, meningkatkan kemampuan mengorganisasi dan meningkatkan energi.

8) Burung Hantu (*The Owl*)

Gerakan : Berdiri dengan kedua kaki meregang. Letakkan telapak tangan kiri pada bahu kanan, sementara tangan kanan dibiarkan bebas. Sambil menengok ke kiri dan ke kanan, telapak tangan kiri meremas-remas bahu. Tarik napas pada saat kepala menghadap lurus ke depan, lalu buang napas ketika kepala ke samping. Ulangi untuk tangan lainnya. Lakukan latihan sebanyak 10 kali.

Manfaat : Mengkoordinasikan pendengaran, pengelihan, dan gerakan tubuh serta meningkatkan konsentrasi.

9) Putaran Leher (*Neck Rolls*)

Gerakan : Tarik napas dalam-dalam, kedua bahu rileks, tundukkan kepala ke depan, dan pelan-pelan putar leher dari satu sisi ke sisi lainnya sambil keluarkan napas beserta ketegangan dalam diri.

Manfaat : Mengurangi ketegangan, meningkatkan kemampuan akademik, dalam hal membaca dengan suara, membaca dalam hati,

kemampuan belajar sendiri, bicara dan berbahasa serta memperlancar pernafasan.

10) Coretan Ganda (*Double Doodle*)

Gerakan : Menggambar dengan kedua tangan pada saat yang sama, ke dalam, ke luar, ke atas, dan ke bawah. Coretan ganda bisa dilakukan di papan besar, kertas kecil dan bisa dilakukan di udara dengan bahu, siku, pergelangan tangan atau kaki.

Manfaat : Membuat rileks tangan dan mata, serta memudahkan menulis.

11) Gerakan Silang (*Cross Crawl*)

Gerakan : Menggerakkan secara bergantian pasangan kaki dan tangan yang berlawanan, seperti pada gerak jalan di tempat.

Manfaat : Mengaktifkan otak untuk menyeberangi garis tengah penglihatan/ pendengaran/ kinestetik/ perabaan/ sentuhan, gerakan mata dari kiri ke kanan, dan meningkatkan kebersamaan penglihatan kedua mata (binokular).

12) Mengaktifkan Tangan (*Arm Activation*)

Gerakan : Luruskan satu tangan ke atas, ke samping telinga. Buang napas pelan, sementara otot-otot diaktifkan dengan mendorong tangan ke empat jurusan (depan, belakang, dalam, dan luar) sementara tangan yang satu menahan dorongan tersebut.

Manfaat : Mengaktifkan tangan membantu menulis, mengeja, dan juga menulis kreatif. Membuat bahu lebih relaks, dan siap melakukan kegiatan.

13) Lambaian Kaki (*The Footlex*)

Gerakan : Cengkram tempat-tempat yang terasa sakit di pergelangan kaki, betis, dan belakang lutut satu-per satu, sambil pelan-pelan kaki dilambaikan atau digerakkan ke atas dan ke bawah.

Manfaat : Membantu membuka kemampuan pada otak bahasa.

C. Metode Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan penelitian eksperimen semu (*quasi eksperiment*). Tujuan penelitian ini untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis dan kemandirian belajar siswa SMP Ar-Rahman Medan dengan menggunakan pembelajaran *open-ended* berbasis *brain-gym*. Penelitian ini diadakan di SMP Ar-Rahman yang dilakukan sebanyak 3 kali pertemuan pada masing-masing kelas. Pengambilan sampel dilakukan secara acak, dimana pada kelas eksperimen adalah kelas VII-A dan kelas kontrol adalah kelas VII-B dimana masing-masing kelas berjumlah 24 dan 25 orang siswa.

Desain dalam penelitian ini adalah menggunakan *Randomized Control Group Pretest-Posttest Design*. Instrumen yang digunakan dalam pengambilan data adalah tes kemampuan berpikir kreatif matematis dan skala kemandirian belajar siswa. Analisis data dalam penelitian ini terdiri dari pengujian normalitas, pengujian homogenitas, pengujian perbedaan rata-rata, perhitungan indeks gain, dan pengujian hipotesis. Pengujian hipotesis statistik dalam penelitian ini menggunakan rumus Anacova dan Anava Dua Jalur.

D. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Dari hasil uji statistik inferensial, yaitu uji Anakova, setelah perlakuan diberikan pada kelas eksperimen, yaitu dengan pembelajaran *open-ended* berbasis *brain-gym* terdapat peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis yang signifikan dibandingkan pada kelas kontrol yang diberikan pembelajaran ekspositori.

Berdasarkan hasil penelitian, rata-rata indeks gain untuk setiap aspek berpikir kreatif matematis pada kelas eksperimen lebih tinggi dari pada kelas kontrol yaitu pada aspek berpikir lancar $0,758 > 0,587$, aspek berpikir luwes $0,833 > 0,313$, aspek berpikir orisinal $0,569 > 0,297$, aspek berpikir elaboratif $0,531 > 0,380$, dan untuk aspek keseluruhannya $0,695 > 0,474$

Bila kita lihat peningkatan secara keseluruhan maupun setiap aspek berpikir kreatif matematis, ternyata kelompok eksperimen yang diajarkan dengan pembelajaran *open-ended* berbasis *brain-gym* lebih tinggi dari pada kemampuan berpikir kreatif matematis pada kelas kontrol. Hal ini berarti mengindikasikan bahwa pembelajaran *open-ended* berbasis *brain-gym* lebih berperan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis dibandingkan pembelajaran ekspositori.

Berdasarkan hasil penelitian, rata-rata indeks gain hasil kemandirian belajar pada kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol yaitu sebesar $0,461 > 0,106$. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa rata-rata peningkatan kemandirian belajar siswa yang diajarkan dengan pembelajaran *open-ended* berbasis *brain-gym* lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata peningkatan kemampuan kemandirian belajar siswa yang diajarkan dengan pembelajaran ekspositori.

Berdasarkan hasil penelitian, selisih rata-rata indeks gain kemampuan berpikir kreatif matematis siswa yang memperoleh pembelajaran *open-ended* berbasis *brain-gym* dan pembelajaran ekspositori secara berturut turut adalah untuk siswa laki-laki pada kelas eksperimen sebesar 0,666 dan kelas kontrol 0,520, dan untuk siswa perempuan pada kelas eksperimen sebesar 0,725 dan kelas kontrol 0,489. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran dan kategori *gender* bersama-sama memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis.

Dari hasil deskripsi proses penyelesaian jawaban siswa dari kelima butir tes kemampuan berpikir kreatif matematis, dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan proses penyelesaian jawaban siswa melalui pembelajaran pembelajaran *open-ended* berbasis *brain-gym* lebih baik dibandingkan dengan proses penyelesaian jawaban pada pembelajaran ekspositori. Hal ini terlihat dari empat aspek kemampuan berpikir kreatif matematis siswa dalam menyelesaikan tes kemampuan berpikir kreatif matematis yang telah dideskripsikan sebelumnya dimana menunjukkan bahwa pada kelas yang memperoleh pembelajaran *open-ended* berbasis *brain-gym* lebih baik hasil jawabannya dibandingkan dengan kelas yang memperoleh pembelajaran ekspositori.

E. Penutup

1. Simpulan

Berdasarkan hasil analisis, temuan dan pembahasan yang telah dikemukakan diperoleh beberapa kesimpulan berikut:

- a. Peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa yang memperoleh pembelajaran *open-ended* berbasis *brain-gym* lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang memperoleh pembelajaran ekspositori.
- b. Peningkatan kemandirian belajar siswa yang memperoleh pembelajaran *open-ended* berbasis *brain-gym* lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang memperoleh pembelajaran ekspositori.
- c. Terdapat interaksi antara pendekatan pembelajaran (*open-ended* berbasis *brain-gym* dan ekspositori) dan *gender* siswa (laki-laki dan perempuan) terhadap peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis.
- d. Gambaran proses penyelesaian jawaban siswa pada tes kemampuan berpikir kreatif matematis siswa yang memperoleh pembelajaran *open-ended* berbasis *brain-gym* lebih baik dibandingkan siswa yang memperoleh pembelajaran ekspositori. Dalam hal ini siswa pada kelas eksperimen mampu memberikan jawaban yang bervariasi dan menggunakan cara yang berbeda. Sedangkan pada kelas kontrol siswa masih lemah dalam membuat cara yang berbeda dan menjawab soal dengan jawaban yang bervariasi.

2. Saran

Berdasarkan hasil-hasil dalam penelitian ini, peneliti mengemukakan beberapa rekomendasi terhadap penggunaan *open-ended* berbasis *brain-gym* dalam proses pembelajaran matematika.

- a. Berdasarkan hasil temuan di lapangan ternyata aspek berpikir elaboratif merupakan aspek yang memperoleh capaian terendah. Oleh karena itu perlu adanya suatu usaha yang terencana agar nantinya siswa dapat mulai membiasakan diri untuk berpikir lebih terinci dan mendalam terhadap suatu permasalahan yang diberikan.
- b. Penelitian ini menunjukkan bahwa pembelajaran *open-ended* berbasis *brain-gym* lebih cocok diajarkan pada siswa yang berjenis kelamin perempuan. Dengan demikian pembelajaran ini lebih baik diajarkan pada kelas yang memiliki siswa perempuan lebih banyak daripada siswa laki-laki, sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan maksimal.
- c. Agar dapat mengimplementasikan *open-ended* berbasis *brain-gym* di kelas, guru perlu mempersiapkan bahan ajar dan memperhatikan karakteristik siswa serta membuat antisipasi atas respon yang diberikan siswa pada saat pembelajaran berlangsung.
- d. Dalam penerapan *open-ended* berbasis *brain-gym* hendaknya memperhatikan tentang penggunaan waktu dalam pembelajaran. Karena siswa diharuskan untuk membentuk kelompok serta dapat mempresentasikan hasil kerja masing-masing.
- e. Lembar Aktivitas Siswa (LAS) sangat membantu dalam pelaksanaan proses pembelajaran. Akan tetapi peran aktif guru masih sangat diperlukan untuk membimbing siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran. Dan hendaknya penyusunan LAS lebih memunculkan masalah yang menantang dan menarik sehingga siswa lebih menggali pengetahuan yang telah diperolehnya.
- f. Peneliti selanjutnya hendaknya dapat menggali lebih jauh mengenai peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis untuk level sekolah

yang berbeda serta melihat bagaimanakan pengaruh pembelajaran ini terhadap kemampuan matematis lainnya seperti penalaran, komunikasi, dan kemampuan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. 2007. *Manajemen Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arikunto, S. 2012. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan Edisi 2*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Bistari. 2010. Pengembangan Kemandirian Belajar Berbasis Nilai untuk Meningkatkan Komunikasi Matematik. *Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*, (online), Vol. 1 No.1, hal 11-23, (<http://jurnal.untan.ac.id/index.php-PMP/article/download/148/148>, diakses 11 Februari 2014).
- DePorter,B & Hernacki, M. 2000. *Quantum Learning Membiasakan Belajar Nyaman dan Menyenangkan*. Bandung: Kaifa.
- Hamalik, O. 2009. *Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Bumi Aksara.
- Hiemstra. 1994. Self-Directed Learning. In T. Husen & T. N. Postlewaite (Eds), *The International Encyclopedia of Education (second edition) Oxford: Porgomon Press*, (online), (<http://ccnmtl.columbia.edu/projects/pl3p/Self-Directed%20Learning.pdf>, diakses 13 Februari 2014).
- Hudojo, H. 1988. *Mengajar belajar Matematika*. Jakarta: Departemen Pendidikan.
- Kang, S., Dong, J., & Jong, J. 2003. A Development of the Test for Mathematical Creative Problem Solving Ability. *Journal of the Korea Society of Mathematical Education Series D: Research in Mathematical Education*, (online), Vol. 7, No. 3, 163–189. (http://www.mathnet.or.kr/mathnet/kms_tex/-981204.pdf, diakses 28 Januari 2014).
- Katminingsih, Y. 2005. Pengaruh Model Pembelajaran Open-Ended terhadap Hasil Belajar Siswa SD pada Pokok Bahasan Pecahan. *Jurnal Cakrawala*. (online), (http://digilib.stkippgri-blitar.ac.id/23/1/Jurnal_cakrawala_YunI.-pdf diakses 5 Oktober 2013).
- Lambertus., Arapu, L., & Patih, T. 2013. Penerapan Pendekatan Open-Ended untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematik Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol. 4 No 1, (online), (http://jurnal-pmat.webs.com/JUR07_LAMBERTUS_73_82_JAN2013.pdf, diakses 24 Januari 2014).
- Mahmudi, A. 2010. *Mengukur Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis*. Makalah Disajikan pada Konferensi Nasional Matematika XV UNIMA, Manado, 30 Juni – 3 Juli 2010, (online), (<http://staff.uny.ac.id/sites/default/files-penelitian/Ali%20Mahmudi,%20-S.Pd,%20M.Pd,%20Dr./Makalah%20-%20Mengukur%20Kemampuan%20Berpikir%20Kreatif%20Matematis.pdf>

2014%20ALI%20UNY%20Yogya%20for%20KNM%20UNIMA%20_Mengukur%20Kemampuan%20Berpikir%20Kreatif%20_.pdf, diakses 20 Januari 2014).

Munandar, U. 1999. *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat*. Jakarta: Rineka Cipta.

NCTM. 2000. *Principles and Standards for school Mathematics*. Reston, VA: NCTM.

Pehkonen, E. 1997. *The State-of-Art in Mathematical Creativity*. ZDM Volum 29 Number 3, Electronic Edition ISSN 1615-679X, (online), (<http://www.emis.de/journals/ZDM/zdm973a1.pdf>, diakses 11 Februari 2014).

Rusman. 2012. *Model-Model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru, Edisi Kedua*. Jakarta: Rajawali Pers.

Sanjaya, W. 2012. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.

Shimada, S. & Becker, J.P. 1997. *The Open-Ended Approach: A New Proposal for Teaching Mathematics*. Reston, VA: National Council of Theachers of Mathematics.

Silver, E.A. 1997. "Fostering Creativity through Instruction Rich in Mathematical Problem Solving and Problem Posing". Tersedia: <http://www.emis.de/journals/ZDM/zdm973a3.pdf> . [13 Februari 2014].

Siswono, T.Y.E. 2005. Upaya Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Melalui Pengajuan Masalah. Jurnal terakreditasi "Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains", FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta. Tahun X, No. 1, ISSN 1410-1866, hal 1-9. (online), (http://tatagyes.files.wordpress.com/2009/11/paper05_problemposing.pdf, diakses 28 Januari 2014).

Slameto. 2010. *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi*. Jakarta: Rineka Cipta.

Sudjana. 2002. *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito.

Supardi. Peran Berpikir Kreatif Dalam Proses Pembelajaran Matematika. *Jurnal Formatif* 2(3): 248-262. ISSN: 2088-351X, (online), (<http://portal.kopertis3.or.id/bitstream/123456789/1598/1/9.%20Supardi%20248-262.pdf>, diakses 26 Desember 2013).

Suryabrata. S. 2008. *Metodologi Penelitian*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.

Syah, M. 2009. *Psikologi Belajar*. Jakarta: Rajawali Pers.

Trianto. 2010. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana.

Yanuarita. A. 2012. *Memaksimalkan Otak Melalui Senam Otak (Brain Gym)*.
Yogyakarta: Teranova Books.